

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

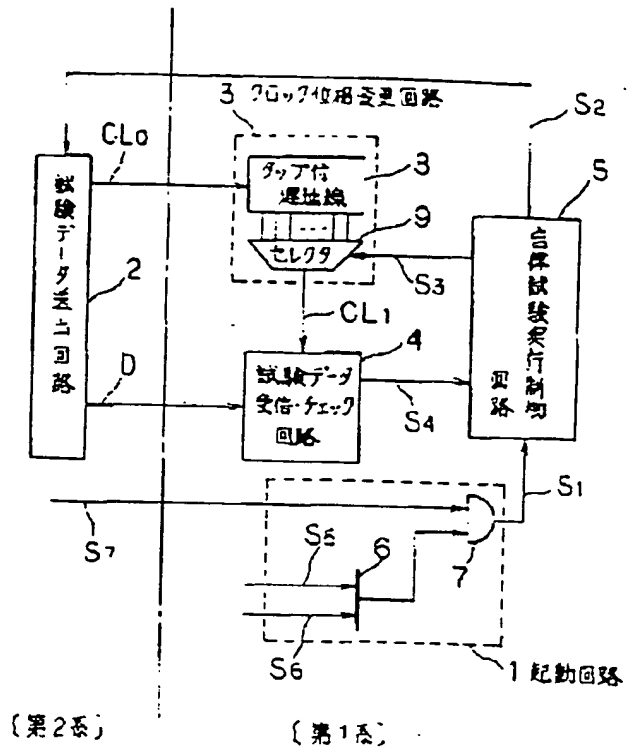
PUBLICATION NUMBER : 07319577
 PUBLICATION DATE : 08-12-95
 APPLICATION DATE : 27-05-94
 APPLICATION NUMBER : 06115034

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : HIRANO YUICHI;

INT.CL. : G06F 1/12 G06F 1/04 G06F 11/18

TITLE : AUTOMATIC CLOCK PHASE
 ADJUSTING SYSTEM AND DUPLEX
 DATA PROCESSOR WITH AUTOMATIC
 CLOCK PHASE ADJUSTING
 FUNCTION



ABSTRACT : PURPOSE: To dispense with a dedicated testing machine and test process expenses for phase adjustment by setting a value of clock position selection signal equivalent to an almost center point in a clock phase range as an appropriate clock phase selection signal value.

CONSTITUTION: An autonomous test execution control circuit 5 asserts a test data sending instruction signal S₂ to another system, and a test data sending circuit 2 of another system sends out test data. The data reception check circuit 4 of its own system performs the reception processing of the test data from another system synchronizing with a clock signal CL₁, and checks a data error. The autonomous test execution control circuit 5 adds one on a value of clock phase selection signal S₃ when a test result display signal S₄ displays a defective result, and changes the clock phase selected at a selector by prescribed phase difference. In such a way, the value of clock phase selection signal with satisfactory autonomous test result for data reception nearest to the center of the clock phase range is set as the clock phase selection signal S₃.

COPYRIGHT: (C) JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-319577

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 1/12				
1/04	3 0 1 F			
11/18	3 1 0 F			
G 0 6 F 1/ 04 3 4 0 A				

審査請求 有 請求項の数5 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-115034

(22)出願日 平成6年(1994)5月27日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 平野 裕一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

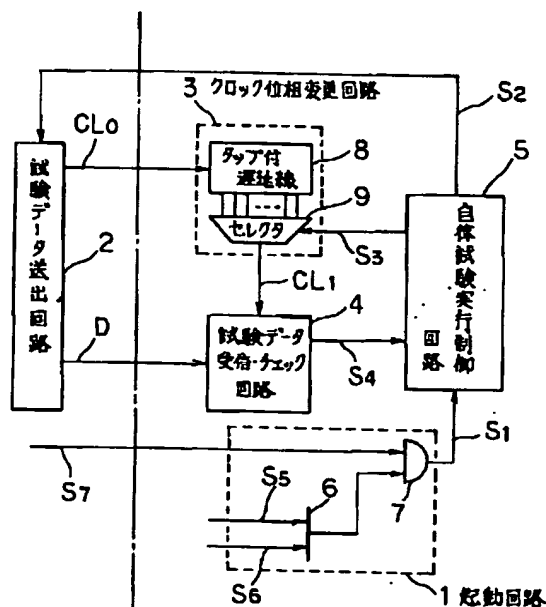
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 クロック位相自動調整方式およびクロック位相自動調整機能付二重化データ処理装置

(57)【要約】

【目的】 装置を実用に供する前に、人手によるクロック位相の調整を行なう必要がなく、位相調整のために専用の試験機と人手による試験工程費用が不要にでき、経済的に高精度のデータ処理装置を実現する。

【構成】 二重化された各々のCPU間のデータ送受信を行なうバス交差回路において、自系の電源投入またはソフトウェアからの指示により、自律試験の実行を指示し、他系からの試験データを受信し、誤りがあれば受信クロック位相を所定分変化させて、再度他系からの試験データを受信し、データのチェックを行なうことをハード自律で実施し、データ受信良好のクロック位相範囲を自動的に特定し、系間のデータ送受におけるクロック位相を適正に設定する。



〔第2系〕

〔第1系〕

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の系と第2の系で成り、バス交差回路を有する二重化データ処理装置におけるクロック位相自動調整方式において、各系は、

自系の電源投入状態を他系に通知し、

他系が電源投入状態にある場合において、自系の電源投入があったとき、またはソフトウェアの指示があったときには、他系に対してクロック信号と試験データの送信を要求し、

他系から送信されたクロック信号に同期して、該他系から送信された試験データの受信処理を行い、

受信処理された試験データの誤りをチェックし、誤りがあれば、当該クロック信号の位相を所定の位相差だけ変更し、誤りがなければ当該クロック信号の位相を良好なクロック位相として記憶してその位相を所定の位相差だけ変更する、位相変更処理を行い、

再度、他系に対し試験データの送信を要求し、

他系から送信された試験データを位相が変更されたクロック信号に同期して受信処理し、

以後、位相変更処理、試験データの送信要求、受信処理を繰り返した後、

良好なクロック位相の範囲を特定し、該範囲のほぼ中央点を適正クロック位相として設定し、

以後は適正クロック位相をもつクロック信号でデータを処理することを特徴とするクロック位相自動調整方式。

【請求項2】 第1の系と第2の系で成り、バス交差回路を有する二重化データ処理装置において、第1の系と第2の系は、それぞれ、

自律試験を起動する自律試験起動信号を生成する起動手段と、

他系から送信された試験データ送出指示信号に応答して当該他系に対し、クロック信号と試験データを送出する試験データ送出手段と、

他系の試験データ送出手段から送信されたクロック信号とクロック位相選択信号を受信し、該受信したクロック信号に対してクロック位相選択信号によって選択された位相差をもつ変更クロック信号を出力するクロック位相変更手段と、

他系の試験データ送出手段から送出された試験データを前記変更クロック信号に同期して受信処理し、変更クロック信号の不適切に選択された位相に起因して生じた受信試験データの誤りを検査し、誤りがあった場合には試験結果不良を表示し、また、誤りがなかった場合には試験結果良好を表示する試験結果表示信号を生成する試験データ受信チェック手段と、

自律試験起動信号を入力し、該起動信号が自律試験を起動したときには他系に対して試験データ送出指示信号を送出し、試験結果表示信号を入力してクロック位相選択信号を生成し、試験結果表示信号が試験結果不良を表示したときにはクロック位相選択信号を所定値だけ変更し

て出力し、試験結果表示信号が試験結果良好を表示したときにはその時のクロック位相選択信号値を記憶した後、クロック位相選択信号を所定値だけ変更して出力する位相変更処理を行って、他系に対し、再び、試験データ送出指示信号を送出する自律試験実行制御手段を有し、自律試験実行制御手段は、自律試験を起動後は試験データ送出指示信号の送出と位相変更処理を繰り返して試験結果良好のクロック位相範囲を特定し、該クロック位相範囲のほぼ中央点に対応するクロック位相選択信号を適正クロック位相選択信号として設定することを特徴とする、クロック位相自動調整機能付二重化データ処理装置。

【請求項3】 クロック位相変更手段は、複数のタップを有し、試験データ送出手段から送出されたクロック信号を入力してタップ毎に位相が異なる遅延信号を出力する遅延手段と、クロック位相選択信号に対応して前記遅延信号の1つを選択し、変更クロック信号として出力するセレクタ手段を備えている、請求項2に記載の装置。

【請求項4】 自律試験実行制御手段は、試験データ受信チェック手段が受信試験データの誤りを検出しない変更クロック信号の位相範囲を特定し、その位相範囲の中央点に最も近い位相に対応する変更クロック信号を選択するクロック位相選択信号を適正なクロック位相に対応する適正クロック位相選択信号として設定する、請求項3に記載の装置。

【請求項5】 起動手段は、自系の電源投入を通知する電源投入通知信号と、ソフトウェアの自律試験の起動指示を通知する自律試験起動指示信号とを入力するORゲート手段と、他系の電源投入状態を表示する電源投入状態表示信号と前記ORゲート手段の出力とを入力して自律試験起動信号を出力するANDゲート手段を備えている、請求項2に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は二重化構成のデータ処理装置に関し、特にバス交差回路におけるクロック位相の自動調整回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、高い信頼性が要求され、処理の誤りが許容されないデータ処理装置においては、同一の機能をもつシステムを2つ用意して、同時に同じ処理をやらせて結果の一致を確認するデュアル方式や、一方を他方の故障時の予備とするデュプレクス方式で装置の信頼性をあげることが行われている。このように二重系構造のデータ処理装置においては、特にそれがバス交差回路を含む場合には、バス交差回路中を伝送されるデータが誤りなく処理されるために、データに対する各系のクロックの位相調整が必要である。

【0003】 特開平4-240920号に、2つのクロック信号の位相を自動調整するクロック位相自動調整回

路が記載されている。以下、この回路を調整装置1と記す。この装置は、位相比較器で第1のクロック信号と第2のクロック信号との位相比較を行い、位相比較器の出力を平均し、その平均値に対応して第2のクロック信号の位相を遅延させ、第2のクロック信号の位相を第1のクロック信号の位相に自動調整する。

【0004】また、特開昭58-164011号にはデータ弁別位相自動調整装置が記載されている。以下、この装置を調整装置2と記す。周知のように、デジタル磁気記録再生の際に、磁気テープと磁気ヘッド間の空気層や、機械部分における加工精度に起因して再生信号に時間軸方向の変動（位相変動）が生じ、その結果、データに対する弁別用クロック信号の位相がずれて、データの弁別に誤りを生じることがある。この誤りを防止するために、調整装置2は入力データのほぼ中央でデータを取り込む（サンプリングする）ように（例えば、弁別用クロック信号の前縁でデータを取り込む場合には、弁別用クロック信号の前縁がデータのほぼ中央に来るように）、再生と同時にクロック信号の位相を自動調整する。

【0005】このために、弁別用クロック位相は、位相選択器と弁別器用遅延線によって定められる。位相選択器は、複数（ n 個とする）のタップをもつ遅延線（以下、位相選択用遅延線と記す）と、 n 個のタップ信号のうちの1つを、選択信号に対応して選択出力するセレクタによって構成されている。したがって、位相選択用遅延線に入力した基準クロック信号は、それぞれのタップに対応して異なる位相をもつ n 個のクロック信号としてそれぞれのタップ上に出力される。セレクタは、選択信号に対応する位相をもつクロック信号を選択して出力する。

【0006】弁別器用遅延線は、複数の位相点でデータを取り込むとき、データの取込み点の位相を定めるためのタップ付遅延線であって、セレクタの出力 $c1_1$ 、すなわち、選択信号に対応する位相をもつクロック信号がこの遅延線に入力される。この調整装置では、データを3点で取り込むため、遅延線は3つのタップ CL_1 、 CL_2 、 CL_3 をもち、セレクタの出力 $c1_1$ 、 $c1_2$ が Δt だけ遅延した信号 $c1_2$ 、 $c1_1$ が $2\Delta t$ だけ遅延した信号 $c1_3$ がそれぞれタップ CL_1 、 CL_2 、 CL_3 に出力される。位相差 Δt は、データのバース幅の $1/2$ より少し小さく定められる。クロック信号 $c1_1$ 、 $c1_2$ 、 $c1_3$ で同時にデータを取り込み、データ値 B_1 、 B_2 、 B_3 を得たとき、a)もし、 $B_1 = B_2 = B_3$ であれば、弁別用クロック信号 $c1_2$ は、データを、ほぼその中央の位相で取り込んだことになる。b)もし、 $B_1 = B_2 \neq B_3$ であるときには、弁別用クロック信号 $c1_1$ は、データを、その中央よりも遅れた位相で取り込んだことになる。c)もし、 $B_1 \neq B_2 = B_3$ であれば、クロック信号 $c1_3$ は、データをその中央より

進んだ位相で取り込んだことになる。したがって、セレクタの選択信号を自動調整して、b)の場合にはクロック信号 $c1_1$ を前進させ、c)の場合にはクロック信号 $c1_1$ を遅延させることによって、データを、その中央位相で取り込むように弁別用クロック信号 $c1_2$ の位相を調節することができる。このようにして、再生信号が時間軸方向に変動しても、弁別用クロック信号 $c1_2$ は、誤りなくデータを取り込むことができる。

【0007】

10 【発明が解決しようとする課題】上述の従来のクロック位相自動調整装置のうち、調整装置1は、データに対してクロック位相を調整する機能を備えていないので、二重化された各CPU間のデータ送受信の際に、バス交差回路上の受信データを受信クロックの適正な位相で取り込むために使用することはできないという欠点がある。

20 【0008】また、調整装置2は、データの入力と並行してクロック位相の自動調整が行われるので、デジタル磁気記録再生のように、機械的動作部分を含み、比較的低速で動作する情報処理装置には有効であるが、全電子的動作により高速で動作する装置に使用することはできないという問題点がある。

【0009】そのため、従来の二重化データ処理装置では、製品個々にクロック位相の調整が必要な場合には、回路特性と変動要素を考慮した一定範囲の調整規格を設定し、装置を実用に供する前に、人手によるクロック位相の調整を行っている。その結果、位相調整のために専用の試験機と人手による試験工程費用が必要となる。

30 【0010】本発明の目的は、二重化された各CPU間のデータ送受信の際に、バス交差回路上の受信データを、受信クロック信号の適正な位相で処理することができるように、製品の出荷前に自動調整することができるクロック位相自動調整機能付二重化情報処理装置を提供することにある。

【0011】

40 【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明のクロック位相自動調整方式は、第1の系と第2の系で成り、バス交差回路を有する二重化データ処理装置におけるクロック位相自動調整方式であって、各系は、自系の電源投入状態を他系に通知し、他系が電源投入状態にある場合において、自系の電源投入があったとき、またはソフトウェアの指示があったときには、他系に対してクロック信号と試験データの送信を要求し、他系から送信されたクロック信号に同期して、該他系から送信された試験データの受信処理を行い、受信処理された試験データの誤りをチェックし、誤りがあれば、当該クロック信号の位相を所定の位相差だけ変更し、誤りがなければ当該クロック信号の位相を良好なクロック位相として記憶してその位相を所定の位相差だけ変更する、位相変更処理を行い、再度、他系に対し試験データの送信を要求し、他系から送信された試験データを位相

が変更されたクロック信号に同期して受信処理し、以後、位相変更処理、試験データの送信要求、受信処理を繰り返した後、良好なクロック位相の範囲を特定し、該範囲のほぼ中央点を適正クロック位相として設定し、以後は適正クロック位相をもつクロック信号でデータを処理する。

【0012】本発明のクロック位相自動調整機能付二重化データ処理装置は、第1の系と第2の系で成り、バス交差回路を有する二重化データ処理装置であって、第1の系と第2の系は、それぞれ、自律試験を起動する自律試験起動信号を生成する起動手段と、他系から送信された試験データ送出指示信号に応答して当該他系に対し、クロック信号と試験データを送出する試験データ送出手段と、他系の試験データ送出手段から送信されたクロック信号とクロック位相選択信号を受信し、該受信したクロック信号に対してクロック位相選択信号によって選択された位相差をもつ変更クロック信号を出力するクロック位相変更手段と、他系の試験データ送出手段から送出された試験データを前記変更クロック信号に同期して受信処理し、変更クロック信号の不適切に選択された位相に起因して生じた受信試験データの誤りを検査し、誤りがあった場合には試験結果不良を表示し、また、誤りがなかった場合には試験結果良好を表示する試験結果表示信号を生成する試験データ受信チェック手段と、自律試験起動信号を入力し、該起動信号が自律試験を起動したときには他系に対して試験データ送出指示信号を送出し、試験結果表示信号を入力してクロック位相選択信号を生成し、試験結果表示信号が試験結果不良を表示したときにはクロック位相選択信号を所定値だけ変更して出力し、試験結果表示信号が試験結果良好を表示したときにはその時のクロック位相選択信号値を記憶した後にクロック位相選択信号を所定値だけ変更して出力する位相変更処理を行って、他系に対し、再び、試験データ送出指示信号を送出する自律試験実行制御手段を有し、自律試験実行制御手段は、自律試験を起動後は試験データ送出指示信号の送出と位相変更処理を繰り返して試験結果良好のクロック位相範囲を特定し、該クロック位相範囲のほぼ中央点に対応するクロック位相選択信号を適正クロック位相選択信号として設定する。

【0013】

【作用】本発明のクロック位相自動調整方式を、クロック信号の前縁で試験データを取り込む（サンプリングする）場合について説明する。他系から送信されたクロック信号に同期して当該他系から送信された試験データを受信する場合に、クロック信号の前縁が試験データのバースから外れていると、試験データを取り込むことができず、試験結果に誤りが生じる。また、クロック信号の前縁が試験データのバース幅（バース持続期間）内に入っておれば、誤りがない試験結果（良好な試験結果）を得ることができる。したがって、試験結果が良好であれ

ば、その試験に用いられたクロック信号の前縁は、試験データのバース幅内に入っていたことになる。このときのクロック位相が「良好なクロック位相」である。

【0014】クロック信号の位相を逐次、変更して試験データの受信（取り込み）と試験結果の検査を繰り返すと、良好なクロック位相の範囲を特定することができる。この範囲は、試験データのバース幅に対応する。したがって良好なクロック位相範囲の中央点は、試験データのバース幅の中央点に対応する。それであるから、クロック位相を、良好なクロック位相範囲の中央点付近に設定すれば、他系から送られて来る任意のデータを、そのバースの中央点で取り込むことができる。

【0015】このようにして、二重化情報処理装置を実用に供する前のクロック位相調整を自動的に行うことができる。本発明のクロック位相自動調整機能付二重化情報処理装置は、本発明のクロック位相自動調整方式が適用された二重化情報処理装置である。

【0016】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明のクロック位相自動調整方式が適用されているクロック位相自動調整機能付二重化データ処理装置中の、クロック位相自動調整システムの一実施例の要部を示す図である。

【0017】本実施例の二重化データ処理装置は、同一機能をもつ第1系データ処理装置、第2系データ処理装置（以下、それぞれ第1系、第2系と記す）から成っている。各系のデータ処理装置は、クロック位相自動調整システムを備えている。図1には第1系のクロック位相自動調整に関連する部分のみが図示されている。

【0018】第1系のクロック位相自動調整システムは、起動回路1、図示されていない試験データ送出回路（図1には、第2系の試験データ送出回路2が示されている）、クロック位相変更回路3、試験データ受信・チェック回路4、自律試験実行制御回路5を備えている。起動回路1は自律試験を起動する自律試験起動信号 S_1 を生成する。試験データ送出回路（第2系）2は、第1系から送信された試験データ送出指示信号 S_2 にตอบสนองして第1系に対し、クロック信号 CL_1 と試験データ D を送出する。クロック位相変更回路3は、クロック位相選択信号 S_3 と第2系の試験データ送出回路から送信されたクロック信号 CL_1 を受信し、該受信したクロック信号 CL_1 に対してクロック位相選択信号 S_3 によって選択された位相差をもつ変更クロック信号 CL_2 を出力する。試験データ受信・チェック回路4は、第2系の試験データ送出手段2から送出された試験データ D を変更クロック信号 CL_2 に同期して受信処理し、変更クロック信号の不適切に選択された位相に起因して生じた受信試験データの過りを検査し、誤りがあった場合には試験結果不良を表示し、また、誤りがなかった場合には試験結果良好を表示する試験結果表示信号 S_4 を生成する。自

律試験実行制御回路5は、自律試験起動信号S₁を入力し、該起動信号S₁が自律試験を起動したときには第2系に対して試験データ送出指示信号S₂を送出する。また、自律試験実行制御回路5は、試験結果表示信号S₄を入力してクロック位相選択信号S₃を生成し、試験結果表示信号S₄が試験結果不良を表示したときにはクロック位相選択信号S₃を所定値だけ変更して出力し、試験結果表示信号S₄が試験結果良好を表示したときにはその時のクロック位相選択信号値を記憶した後にクロック位相選択信号S₃を所定値だけ変更して出力する。その後、自律試験実行制御回路5は、第2系に対し、再び、試験データ送出指示信号S₂を送出する。上記のように、試験結果表示信号S₄に応答して自律試験実行制御回路5が実行する、クロック位相選択信号値の変更および記憶を、以下の記述で位相変更処理と記す。

【0019】自律試験実行制御回路5は、自律試験を起動後は試験データ送出指示信号の送出と位相変更処理を繰り返して試験結果良好のクロック位相範囲を特定し、該クロック位相範囲のほぼ中央点に対応するクロック位相選択信号値を適正クロック位相選択信号値として設定する。

【0020】起動回路1は、ORゲート6とANDゲート7を備えている。ORゲート6は、自系の電源投入を通知する電源投入通知信号S₅と、ソフトウェアの自律試験の起動指示を通知する自律試験起動指示信号S₆とを入力し、それらの論理和を生成する。ANDゲート7は、他系の電源投入を表示する電源投入状態表示信号S₇とORゲート6の出力とを入力してそれらの論理積を生成し、自律試験起動信号S₁として出力する。

【0021】クロック位相変更回路3は、タップ付遅延線8とセクタ9を備えている。タップ付遅延線8は、試験データ送出回路2から送信されたクロック信号C_{L1}を入力し、タップ毎に異なる位相の遅延信号を出力する。セクタ9は、クロック位相選択信号S₃に対応して、前記遅延信号のうちの1つを選択し、変更クロック信号C_{L1}として出力する。

【0022】次に、本実施例の動作を説明する。

【0023】自系データ処理装置の電源を投入すると電源投入通知信号S₅がアサートされ、または、ソフトウェアから自律試験起動指示信号S₆が送出されると、他系の電源が投入状態であればアンド回路7の出力である自律試験起動信号S₁がアサートされ、自律試験が開始される。

【0024】まず、自律試験実行制御回路5は他系に対して、試験データ送出指示信号S₂をアサートする。これを受けて、他系の試験データ送出回路2は試験データを送出する。自系のデータ受信チェック回路4は他系からの試験データをクロック信号(変更クロック信号)C_{L1}に同期して受信処理し、データ誤りのチェックを行う。クロック信号C_{L1}の位相が不適切で受信データの

処理に誤りが生じた場合は、試験結果表示信号S₄に不良状態を表示する。自律試験実行制御回路5は、試験結果表示信号S₄が不良を表示している場合、クロック位相選択信号S₃の値を+1し、セクタでの選択クロック位相を所定の位相差分変化させる。また、クロック信号C_{L1}の位相が適切で受信データに誤りが生じなかった場合には、試験結果表示信号S₄は良好状態を表示する。自律試験実行制御回路5は、そのときのクロック位相選択信号を記憶し、クロック位相選択信号の値を変更してクロック位相を変更する。そこで、自律試験実行制御回路5は他系に対して、再度、試験データ送出指示信号S₂で送出を指示する。

【0025】上記の試験データ送出、データ受信・チェック、クロック位相選択変更、を繰り返し、データ受信の自律試験結果が良好であるクロック位相範囲を特定する。この結果、自律試験実行制御回路5は上記により得られた自律試験結果良好であるクロック位相範囲の中心に最も近傍のクロック位相選択信号の値をクロック位相選択信号S₃に設定し、以降の受信クロック位相は適正な位相差を持つものとなる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、第2の系から第1の系への試験データの送出、第1の系における試験データの受信、チェック、クロック位相選択変更を繰り返し、データ受信の自律試験結果が良好であるクロック位相範囲を特定し、該クロック位相範囲のほぼ、中央点に該当するクロック位相選択信号の値を、適正クロック位相選択信号値として設定することにより、受信クロック位相を適正に自動調整することができ、それによって、装置を実用に供する前に、人手によるクロック位相の調整を行う必要がなく、位相調整のために専用の試験機と人手による試験工程費用が不要にでき、経済的に高精度のデータ処理装置が実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図である。

【符号の説明】

- 1 起動回路
- 2 試験データ送出回路
- 3 クロック位相変更回路
- 4 試験データ受信・チェック回路
- 5 自律試験実行制御回路
- 6 ORゲート
- 7 ANDゲート
- 8 タップ付遅延線
- 9 セクタ
- S₁ 自律試験起動信号
- S₂ 試験データ送出指示信号
- S₃ クロック位相選択信号
- S₄ 試験結果表示信号
- S₅ 電源投入表示信号

S₆ 自律試験起動指示信号
 S₇ 電源投入状態表示信号
 CL₀ クロック信号

CL₁ 変更クロック信号
 D 試験データ

【図1】

